



DEUTSCHES
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 37 28 828.8
②② Anmeldetag: 28. 8. 87
②③ Offenlegungstag: 4. 8. 88

Patentamt
München

DE 3728828 A1

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①
26.01.87 CH 254/87

⑦① Anmelder:
Maag-Zahnräder & -Maschinen AG, Zürich, CH

⑦④ Vertreter:
Menges, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

⑦② Erfinder:
Sigg, Hans, Mutschellen, CH

BEST AVAILABLE COPY

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Axiallageranordnung

Eine Axiallageranordnung, welche vorzugsweise in mehreren Stufen angeordnete Lagermittel aufweist. Diese Lagermittel sind mit Axiallasteinstelleinrichtungen (1. Art mit Wegbegrenzung, 2. Art ohne Wegbegrenzung) verbunden, wodurch der Tragbeginn der Lagermittel zufolge einer einstellbaren Vorspannung festlegbar ist.

Fig. 1a

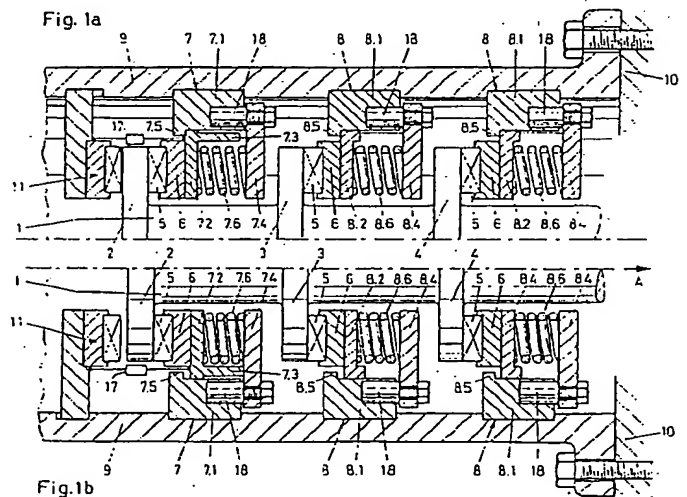


Fig. 1b

DE 3728828 A1

Patentansprüche

1. Axiallageranordnung für hohe Axialkräfte für eine Welle mit diese abstützenden Lagermitteln, welche im wesentlichen in einem Axiallagergehäuse angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Lagermittel (5) zur Aufnahme der Axialkraft in wenigstens einer Stufe angeordnet sind und daß 10
- die Lagermittel (5) mit wenigstens einer im Axiallagergehäuse (9) sitzenden Axialkrafteinstelleinrichtung (7, 8) zur Festlegung der von den Lagermitteln (5) aufzunehmenden Axialkraft zusammenwirken. 15

2. Axiallageranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- die einzelnen Stufen der Lagermittel (5) benachbart zueinander angeordnet sind. 20

3. Axiallageranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- eine oder einzelne Stufen der Lagermittel (5) durch zwischenliegende andere, mit der Welle zusammenwirkende, Baueinheiten räumlich getrennt von den anderen Stufen der Lagermittel angeordnet sind. 25 30

4. Axiallageranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- eine Stufe der Lagermittel (5) mit wenigstens einer Axialkrafteinstelleinrichtung einer 1. Art (7) räumlich getrennt von anderen Stufen der Lagermittel (5) angeordnet ist. 35

5. Axiallageranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- sie auf gleichzeitigen Tragbeginn aller Lagermittel (5) mit den Axialkrafteinstelleinrichtungen (7, 8) oder den Lagermitteln (5) einstellbar ist. 40 45

6. Axiallageranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- sie auf zeitlich gestaffelten Tragbeginn aller Lagermittel (5) mit den Axialkrafteinstelleinrichtungen (7, 8) oder den Lagermitteln (5) einstellbar ist. 50 55

7. Axiallageranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- jedem Lagermittel (5) je eine Axialkrafteinstelleinrichtung (7, 8) zugeordnet ist. 60

8. Axiallageranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- den Lagermitteln (5) wenigstens in Gruppen je eine Axialkrafteinstelleinrichtung (7, 8) zugeordnet ist. 65

9. Axiallageranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- wenigstens ein Gegenlager (11) zur Aufnahme einer Gegenaxialkraft vorgesehen ist.

10. Axiallageranordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß

- das Gegenlager (11) Mittel (17) für eine von einer Stufe des regulären Axiallagers gesteuerte Lagerspieleinstellung aufweist.

11. Axiallageranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Axialkrafteinstelleinrichtung (7, 8) ein vorspannbares federelastisches Element (7.6, 8.6) aufweist.

12. Axiallageranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Axialkrafteinstelleinrichtung (7, 8) eine hydraulische oder pneumatische Einrichtung zur Axialkrafteinstellung aufweist.

13. Axiallageranordnung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Axialkrafteinstelleinrichtung (7) in einer ersten Art einen Wegbegrenzer (7.3) zur Begrenzung einer Axialverschiebung der Welle (1) oder eines Teils derselben aufweist.

14. Axiallageranordnung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Axialkrafteinstelleinrichtung (8) in einer zweiten Art zur freien Axialverschiebung der ganzen Welle oder eines Teils derselben eingerichtet ist.

15. Axiallageranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- sie wenigstens eine Axialkrafteinstelleinrichtung 1. Art (7) zur Begrenzung der Axialverschiebung der Welle aufweist.

16. Axiallageranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- sie in einer Stufe der Lagermittel (5) nur Axialkrafteinstelleinrichtungen 1. Art (7) zur Begrenzung der Axialverschiebung der Welle aufweist.

17. Axiallageranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Axialkrafteinstelleinrichtungen (7, 8) der Lagermittel (5) zu Einstellgruppen zusammenfaßbar und innerhalb jeder Einstellgruppe gleichartig einstellbar oder regelbar sind.

18. Axiallageranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

— die Axialkrafteinstelleinrichtungen (7, 8) der Lagermittel (5) einzeln darstellbar oder regelbar sind.

19. Axiallageranordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß

— die Axialkrafteinstelleinrichtung 1. Art (7) ein Einrichtungsgehäuse (7.1) aufweist in dem wenigstens eine erste Druckplatte erster Art (7.2) gleitend sitzt, welche mittelbar oder unmittelbar die Lagermittel (5) trägt und an einem federelastischen Element (7.6) anliegt, welches sich auf einer zweiten Druckplatte (7.4), die einstellbar mit dem Einrichtungsgehäuse (7.1) verbunden ist, abstützt, wobei dieses auf seiner ersten Druckplatte (7.2) benachbarten Seite einen Anschlag (7.5) zur Erzielung einer Vorspannkraft im federelastischen Element für die erste Druckplatte (7.2) aufweist und daß diese wenigstens ein Stützelement (7.3) besitzt und damit entgegen der Kraft des federelastischen Elementes (7.6) an einem die Funktion eines wegbegrenzenden Mittels ausübenden Bauteils zur Anlage bringbar ist.

20. Axiallageranordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß

— die Axialkrafteinstelleinrichtung 1. Art (7) als eine hydraulische oder pneumatische Stellvorrichtung zur Axialkrafteinstellung und Axialwegbegrenzung mit einer Steuereinrichtung ausgebildet ist.

21. Axiallageranordnung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß

— zur Erzielung einer einstellbaren Vorspannkraft im federelastischen Element (7.6) an einer der beiden Druckplatten (7.2, 7.4) oder am Anschlag (7.5) eine Einstelleinrichtung (18) vorgesehen ist.

22. Axiallageranordnung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß

— die Axialkrafteinstelleinrichtung 1. Art (7) Mittel zur Festlegung einer vorgebbaren Axialposition der Welle aufweist.

23. Axiallageranordnung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß

— die Axialkrafteinstelleinrichtung 2. Art (8) ein Einrichtungsgehäuse (8.1) aufweist in dem wenigstens eine erste Druckplatte zweiter Art (8.2) gleitend sitzt, welche mittelbar oder unmittelbar die Lagermittel (5) trägt und an einem federelastischen Element (8.6) anliegt, welches sich auf einer zweiten Druckplatte (8.4), die einstellbar mit dem Einrichtungsgehäuse (8.1) verbunden ist, abstützt, wobei dieses auf seiner ersten Druckplatte (8.2) benachbarten Seite einen Anschlag (8.5) zur Erzielung einer Vorspannkraft im federelastischen Element für die erste Druckplatte (8.2)

aufweist.

24. Axiallageranordnung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß

— die Axialkrafteinstelleinrichtung 2. Art (8) als eine hydraulische oder pneumatische Stellvorrichtung zur Axialkrafteinstellung ohne Axialwegbegrenzung mit einer Steuereinrichtung ausgebildet ist.

25. Axiallageranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß

— sie an einer Extrudereinrichtung, insbesondere einer Schraubenextrudereinrichtung, vorgesehen ist.

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Axiallageranordnung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bisher bekannte Axiallageranordnungen dieser Art weisen, wie z. B. in der DE 21 13 250, zur Aufnahme der Axiallast mehrere axial hintereinander angeordnete Einzelgleitlager auf, wobei die Lagerspalte an den Einzelgleitlagern verschieden groß vorgesehen sind. Das Lager wird insgesamt mit konstantem Ölstrom beaufschlagt.

Diese Axiallageranordnung weist den Nachteil auf, daß die verschiedenen Lagerspiele und die Fertigungs- und Montageungenauigkeiten mehr oder minder nur mit einem hohen Schmierölstrom auszugleichen sind. Es ist daher der Aufwand an Verlustleistung und Nebeninstallationen sehr hoch.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Axiallageranordnung zu schaffen, bei welcher die Traglast auf mehrere Stufen in vorbestimmbarer und einstellbarer oder regelbarer Weise aufteilbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1. Außerdem kann eine solche Axiallageranordnung auch noch die Merkmale der Ansprüche 2—25 aufweisen.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Axiallageranordnung bestehen vorzugsweise in der sehr differenzierten Einstellbarkeit der Axiallastaufnahme für die einzelnen Lagerbereiche sowie in der Möglichkeit, mit dieser Einstellbarkeit die Lagerbelastung gleichmäßig oder abgestuft oder eventuellen Betriebszuständen angepaßt zu verteilen. Dabei bleibt der Ausgleich von eventuellen Durchbiegungen der Welle voll erhalten und solche haben auf die Trageigenschaften keinerlei störenden Einfluß. Die Axiallageranordnung kann in diesem Zusammenhang auch taumelfähig ausgebildet werden.

Weitere Einzelheiten und Merkmale ergeben sich aus der Beschreibung beispielsweise Ausführungsformen anhand der Zeichnung. In dieser zeigt

Fig. 1a — Axiallageranordnung bei Axiallast = 0,

Fig. 1b — Axiallageranordnung bei Axiallast > 0,

Fig. 2a — taumelfähige Axiallageranordnung — als Detail,

Fig. 2b — taumelfähige Axiallageranordnung — als Ansicht von oben,

Fig. 3 — Dämpfungseinrichtung,

Fig. 4 — hydraulische Variante einer Axiallageran-

ordnung.

Fig. 5 — geteilte Axiallageranordnung.

Eine Welle 1 (Fig. 1a) weist drei flanschartige Wellenbunde 2, 3, 4 auf und ist in einem (nicht dargestellten) Radiallager gelagert. Gegenüber einer ersten Stirnfläche 2.1, 3.1, 4.1 jedes Wellenbundes 2, 3, 4 sind Lagermittel 5 in einer bei Axiallagern üblichen Weise angeordnet. Vorzugsweise sind diese Lagermittel Lagersegmente. Diese Lagermittel 5 sind je in wenigstens einem Träger 6 gehalten, der je mit wenigstens einer Axialkrafteinstelleinrichtung 7, 8 verbunden ist. Diese Axialkrafteinstelleinrichtungen 7, 8 sitzen in einem Axiallagergehäuse 9, das an ein Radiallagergehäuse oder ein sonstiges Maschinengehäuse 10 angebaut ist. Gegenüber dem Wellenbund 2 am Ende der Welle 1 ist wenigstens eine Axialkrafteinstelleinrichtung 1. Art 7 mit dem Träger 6 für die Lagermittel 5 verbunden, wogegen gegenüber den anderen, innenliegenden Wellenbunden 3 und 4 Axiallagereinstelleinrichtungen 2. Art 8 mit dem Träger 6 für die Lagermittel 5 verbunden sind.

Die Axialkrafteinstelleinrichtung 1. Art 7 weist ein Einrichtungsgehäuse 7.1 auf, welches im Axiallagergehäuse 9 sitzt und wenigstens eine erste Druckplatte 1. Art 7.2 gleitend verschiebbar trägt. Diese erste Druckplatte 1. Art 7.2 weist wenigstens ein Stützelement 7.3 auf, welches sich gegen eine zweite Druckplatte 7.4 erstreckt und an dieser zur Anlage bringbar ist. Mit der dem Träger 6 für die Lagermittel 5 zugewandten Seite ist diese erste Druckplatte 1. Art 7.2 an einem Anschlag 7.5 zur Anlage bringbar. Die zweite Druckplatte 7.4 ist mit einer Einstelleinrichtung 18 einstellbar oder justierbar mit dem Einrichtungsgehäuse 7.1 verbunden. Zwischen diesen beiden Druckplatten ist wenigstens ein federelastisches Element, beispielsweise wenigstens eine Schraubenfeder 7.6, an diesen anliegend angeordnet.

Die Axialkrafteinstelleinrichtung 2. Art 8 ist praktisch gleich aufgebaut wie die Axialkrafteinstelleinrichtung 7. Sie weist ebenfalls ein Einrichtungsgehäuse 8.1 auf, das im Axiallagergehäuse 9 sitzt und wenigstens eine erste Druckplatte 2. Art 8.2 gleitend verschiebbar trägt. Diese erste Druckplatte 2. Art 8.2 ist mit der dem Träger 6 für die Lagermittel 5 zugewandten Seite an einem Anschlag 8.5 zur Anlage bringbar. Gegenüber der ersten Druckplatte 2. Art 8.2 ist eine zweite Druckplatte 8.4 mit einer Einstelleinrichtung 18 einstell- oder justierbar mit dem Einrichtungsgehäuse 8.1 verbunden, wobei zwischen diesen Druckplatten wenigstens ein federelastisches Element, beispielsweise wenigstens eine Schraubenfeder 8.6, an diesen anliegend angeordnet ist.

Gegenüber einer zweiten, außenliegenden Stirnseite des Wellenbundes 2 ist mit dem im Ruhezustand üblichen Lagerspiel ein Gegenlager 11 zur Aufnahme einer Gegenaxialkraft vorgesehen, welches ebenfalls im Axiallagergehäuse 9 sitzt. Dieses Gegenlager kann ebenfalls als ein Segmentlager in üblicher Bauart ausgebildet und mit Lagerspieleinstellungsmitteln 17 zur Einstellung des Lagerspiels relativ zum Hauptlager versehen sein.

Die Einrichtungen für die Oelzufuhr zu den Lagermitteln und andere Baugruppen können in üblicher Weise ausgebildet sein.

Im Ruhezustand, d. h. bei einem Axialschub A mit dem Wert 0, befindet sich der Wellenbund 2 zwischen dem Gegenlager 11 und den Lagermitteln der Axialkrafteinstelleinrichtung 1. Art 7. Auch die anderen Wellenbunde 3, 4 stehen vor den ihnen zugeordneten Lagermitteln 5 oder weisen ein kleines Spiel auf zwischen den Wellenbunden 3, 4 und den ihnen zugeordneten Lagermitteln 5.

In einer ersten Funktionsvariante sind innerhalb der einzelnen Stufen, welche den drei Wellenbunden 2, 3, 4 zugeordnet sind, gleiche Axialkrafteinstelleinrichtungen 1. bzw. 2. Art in einfacher oder mehrfacher Anzahl eingebaut, aber von Stufe zu Stufe verschieden vorgespannt, indem die federelastischen Elemente entsprechend mit den zweiten Druckplatten 7.4 bzw. 8.4 und mit je zwischen diesen und den entsprechenden Einrichtungsgehäusen 7.1, 8.1 angeordneten Einstelleinrichtungen 18 vorgespannt werden. Auch sind die Lagerspiele bei einzelnen Stufen verschieden groß, wobei diese vom Maschinengehäuse 10 nach außen hin zunehmen.

Bei beginnendem Anwachsen des Axialschubes A trägt zunächst der Wellenbund 4 und je nach der eingestellten Vorspannung bzw. Gegenkraft der Axialkrafteinstelleinrichtungen früher oder später sukzessive der Wellenbund 3 und der Wellenbund 2. Bei weiterem Anwachsen des Axialschubes A wird die Welle 1 solange verschoben, bis wenigstens eines der Stützelemente 7.3 der Axialkrafteinstelleinrichtung 1. Art an der zweiten Druckplatte 7.4 anliegt. Jede weitere Axialschuberrhöhung wird nun nur von dieser Druckplatte 7.4 aufgenommen.

Bei einer zweiten Funktionsvariante der Axiallageranordnung können die Wellenbunde 2, 3, 4 mit gleichem Lagerspiel gegenüber den Lagermitteln 5 montiert werden, wodurch bei Anwachsen des Axialschubes A alle Stufen gleichzeitig zu tragen beginnen. Auch hier erfolgt die axiale Verschiebung der Welle 1 nur solange, bis wenigstens eines der Stützelemente 7.3 der Axialkrafteinstelleinrichtung 1. Art 7 an der zweiten Druckplatte zur Anlage kommt und diese den restlichen weiteren gesamten oder anteilmäßigen Axialschub A aufnimmt.

Dabei kann eine verschieden große Axialschubaufnahme der einzelnen Stufen durch unterschiedliche Federelemente, d. h. solche mit unterschiedlichen Kennlinien zum Aufbau der Gegenkraft, erreicht werden.

In Fig. 1b ist die Axiallageranordnung bei eingeleitem Axialschub von der Größe dargestellt, daß alle Stufen tragen und das Stützelement 7.3 der ersten Druckplatte 1. Art 7.2 an der zweiten Druckplatte 7.4 anliegt.

Bei dieser Variante einer Axiallageranordnung kann es vorteilhaft sein, anstelle der zweiten Druckplatten 7.4, 8.4, welche mit dem Einrichtungsgehäuse 7.1, 8.1 verbunden sind, eine Positionier- oder Feineinstelleinrichtung 18 für jene und somit für die Vorspannkräfte zu verwenden.

Es ist aber auch möglich, die Axialkrafteinstelleinrichtung 1. Art 7 ohne federelastisches Element 7.6, also im wesentlichen als festes Lager, auszubilden. Dabei müssen die Lagerspiele so eingestellt werden, daß zuerst die Wellenbunde 3 und 4 Axiallast aufnehmen und erst dann das Stützelement 7.3 an der zweiten Druckplatte 7.4 zur Anlage kommt.

Bei einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Axiallageranordnung (Fig. 2) kann eine Axialkrafteinstelleinrichtung 1. Art 7 nur in einer Lagerstufe und auch da nur in einem Stück vorgesehen werden. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß die Lagerstufen taumeln können.

Bei wieder einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemässen Axiallageranordnung können bei Verwendung von mehreren Axialkrafteinstelleinrichtungen 7, 8 in jeder der Lagerstufen jene innerhalb einer Lagerstufe so eingestellt sein, daß die tragende Anlage des Wellenbundes 2 oder 3 oder 4 an den Lagermitteln 5 innerhalb wenigstens einer der Stufen zu unterschiedli-

chen Zeitpunkten erfolgt.

Es ist aber auch möglich, in jeder der Axialkraftein-
stelleinrichtungen 7, 8 eine Dämpfeinrichtung 12, 13
(Fig. 3) zur Dämpfung von axialen Schwingungen der
Welle vorzusehen. Eine solche Dämpfungseinrichtung 5
12, 13 kann beispielsweise in das Einrichtungsgehäuse
7.1, 8.1 einer Axialkrafteinrichtung 7, 8 integriert
sein, wobei deren Gehäuse und die Druckplatten öldicht
ausgebildet sind. An einer Stelle des Gehäuses 7.1, 8.1
mündet eine mit einer eventuell einstellbaren Drossel 13
versehene Verbindungsleitung 12 zu einem Ausgleichs-
behälter (nicht dargestellt), welche die Dämpfeinrich-
tung bilden. Außerdem kann beispielsweise eine der
Druckplatten eine Entlüftungsschraube (19) aufweisen.
Diese kann auch als Regulierdrossel ausgebildet sein. 15

Bei einer weiteren Ausführungsform einer Axiallage-
ranordnung können die Axialkrafteinrichtungen
(1. Art und 2. Art) 7, 8 anstelle von federelastischen Ele-
menten als einfach- oder doppelwirkende Kolben-Zylin-
dereinrichtungen 15 ausgebildet sein, welche an einen 20
üblichen Steuer- oder Regelkreis 14 angeschlossen sind
(Fig. 4).

Dabei kann die erste Druckplatte 1. Art die Funktion
eines Kolbens, der Druckplatte und/oder des Stützele-
mentes ausüben. 25

Bei einer weiteren Ausführungsform der Axiallage-
ranordnung können einige Lagerstufen räumlich ge-
trennt von anderen Lagerstufen angeordnet sein. Bei-
spielsweise kann die axiale Verschiebung begren-
zende Lagerstufe (welche die Axialkrafteinrichtung
1. Art enthält) in der Nähe einer Turbomaschine
liegen, wogegen sich die anderen Lagerstufen durch
Kupplungen und Zwischenwellen getrennt im Bereich
eines Getriebes befinden (Fig. 5). Insbesondere in Ver-
bindung mit einem Gegenlager 11 kann so ein größt- 35
möglicher Schutz der Turbomaschine durch eine sehr
genaue axiale Lagerung ihrer Rotoren erreicht werden,
weil weniger Bauteile Beiträge zu den Verschiebungen
zufolge der Wärmedehnung leisten.

Bei einer weiteren Ausführungsform kann in wenig-
stens einer zweiten Stufe wenigstens eine Axialkraftein-
stelleinrichtung 1. Art 7 vorgesehen sein. Dabei sind
aber die zu verschiedenen Stufen gehörenden Axial-
krafteinrichtungen 1. Art so eingestellt, daß sie
nicht gleichzeitig mit ihren Stützelementen 7.3 an den 45
jeweiligen zweiten Druckplatten 7.4 anliegen. Daß also
das federlose Tragen sukzessive und erst dann erfolgt,
wenn beispielsweise die andere Stufe (wegen Material-
fehler, Überlast, schlechter Schmierung etc.) beschädigt
wurde und praktisch ausgefallen ist. Dabei kann mit 50
dem Tragbeginn via Stützelement 7.3 in dieser Stufe ein
Signal generiert werden, das auf das Instrumentenbrett
der Überwachungsanlage übertragen wird und dort an-
zeigt, daß nur noch mit einer bestimmten Maximallast
der Anlage gefahren werden darf. 55

Eine erfindungsgemäße Axiallageranordnung ist
überall dort anwendbar, wo sehr hohe Axiallasten auf-
treten, welche von einem einstufigen Axiallager aus Ma-
terialgründen oder zufolge konstruktiver Gründe nicht
mehr aufgenommen werden können. Dies kann bei Tur- 60
bomaschinen, Schneckenextruderanlagen usw. der Fall
sein.

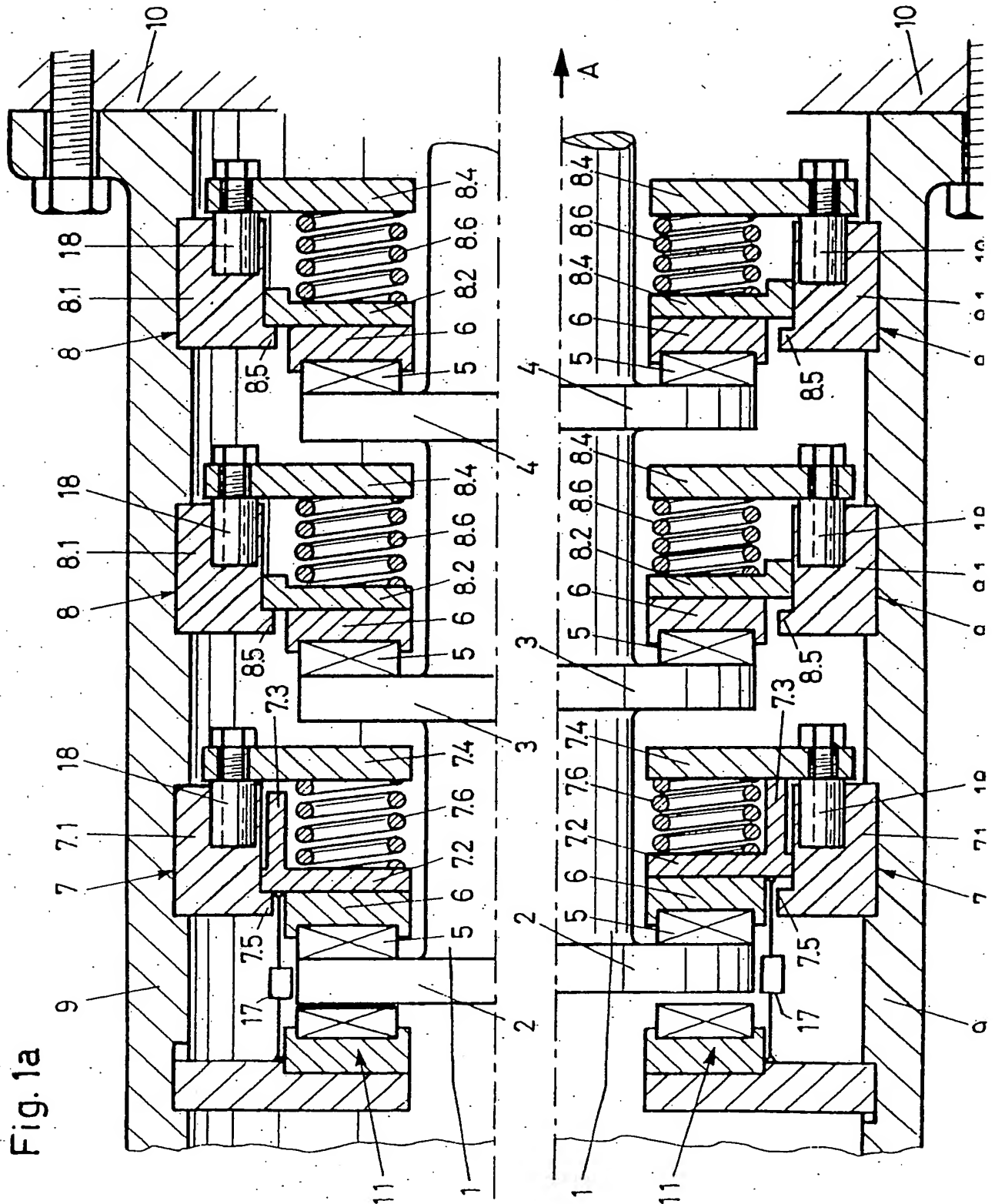
Bezugszeichen

- A Axialschub
- 1 Welle
- 2, 3, 4 Wellenbunde

- 2.1, 3.1, 4.1 erste Stirnflächen der Wellenbunde
- 5 Lagermittel
- 6 Träger
- 7 Axialkrafteinrichtung 1. Art
- 7.1 Einrichtungsgehäuse der Axialkraftein-
richtung 1. Art
- 7.2 erste Druckplatte 1. Art
- 7.3 Stützelement
- 7.4 zweite Druckplatte
- 7.5 Anschlag
- 7.6 Schraubenfeder
- 8 Axialkrafteinrichtung 2. Art
- 8.1 Einrichtungsgehäuse der Axialkraftein-
richtung 2. Art
- 8.2 erste Druckplatte 2. Art
- 8.4 zweite Druckplatte
- 8.5 Anschlag
- 8.6 Schraubenfeder
- 9 Axiallagergehäuse
- 10 Maschinengehäuse
- 11 Gegenlager
- 12 Oelzuleitung
- 13 Drossel
- 14 hydraulische Steuereinrichtung
- 15 Kolbenzylindereinrichtung
- 16 Radiallager
- 17 Lagerspieleinstellungsmittel
- 18 Einstelleinrichtung
- 19 Entlüftungsschraube/Regulierdrossel

- Leerseite -

3728828



3728828

Fig. 2a

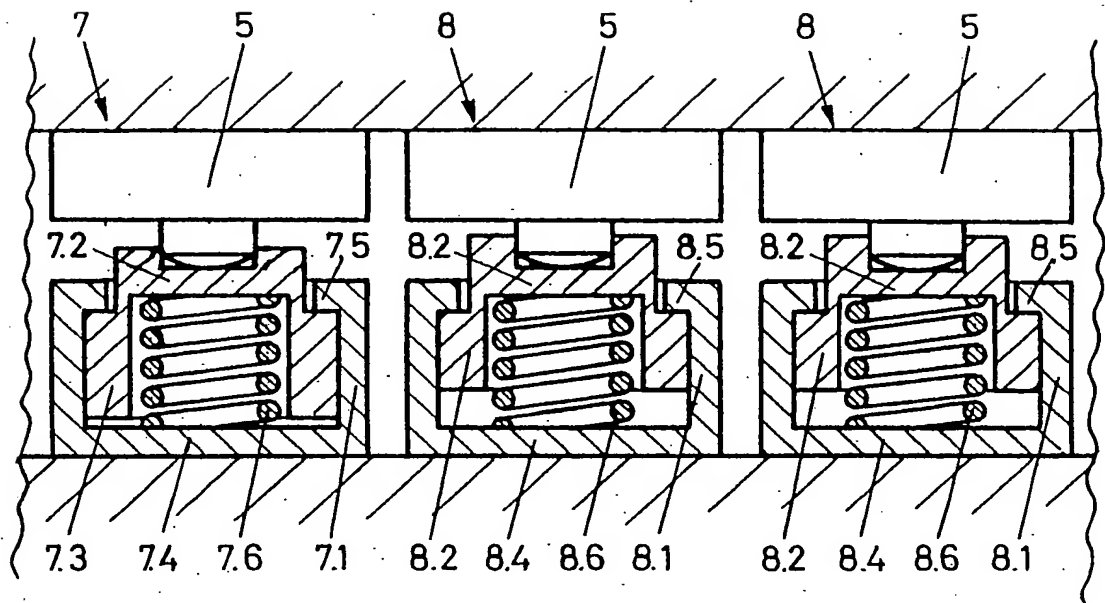
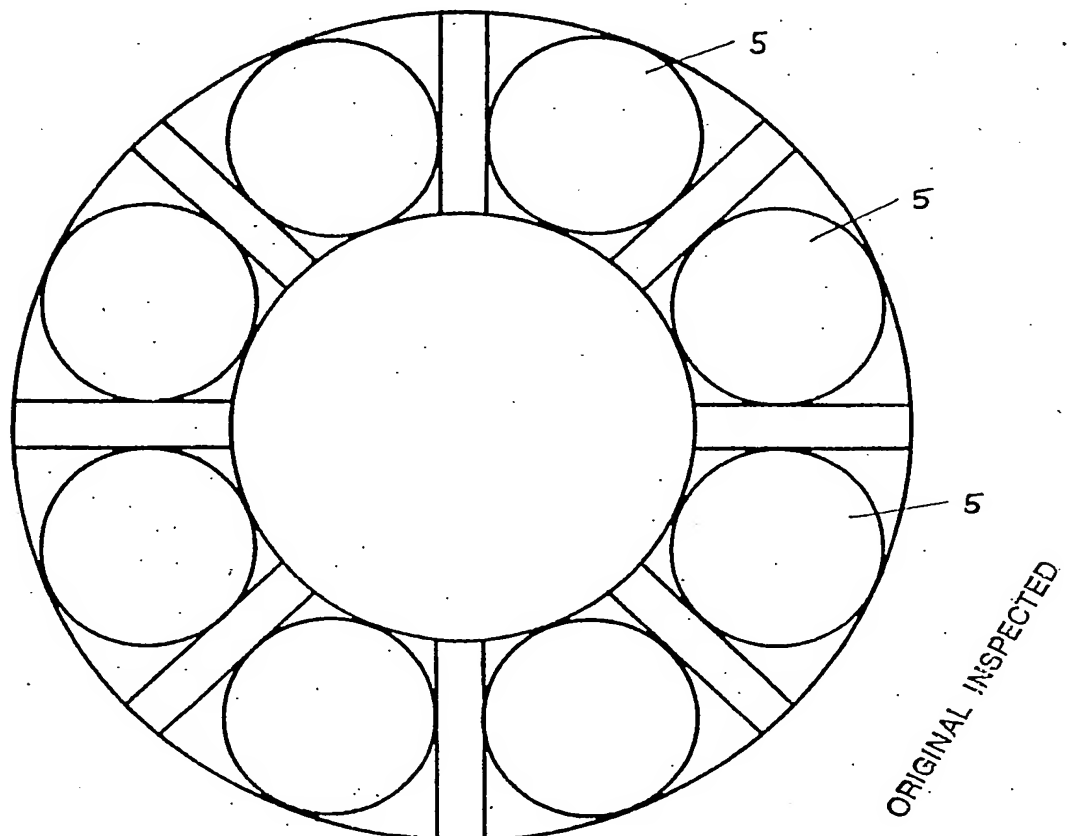


Fig. 2b



3728328

Fig. 3

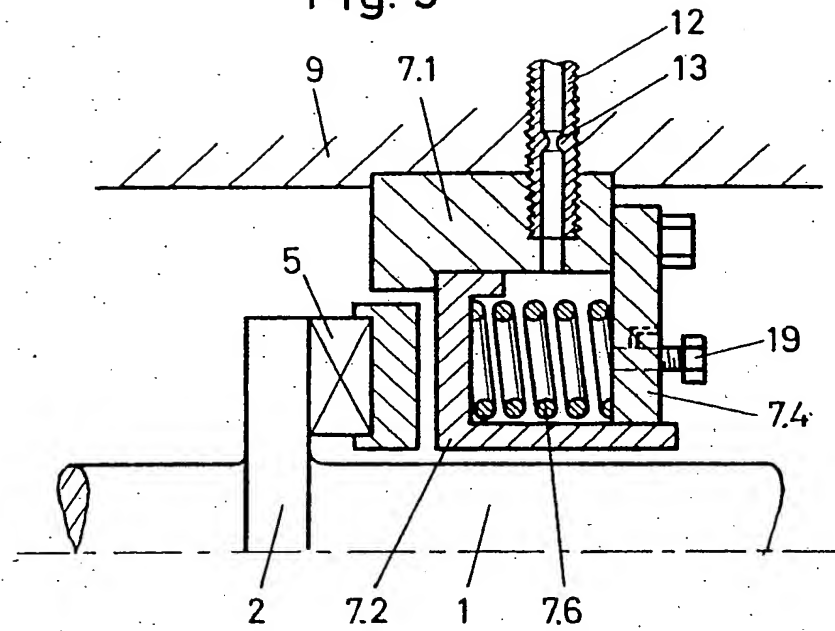
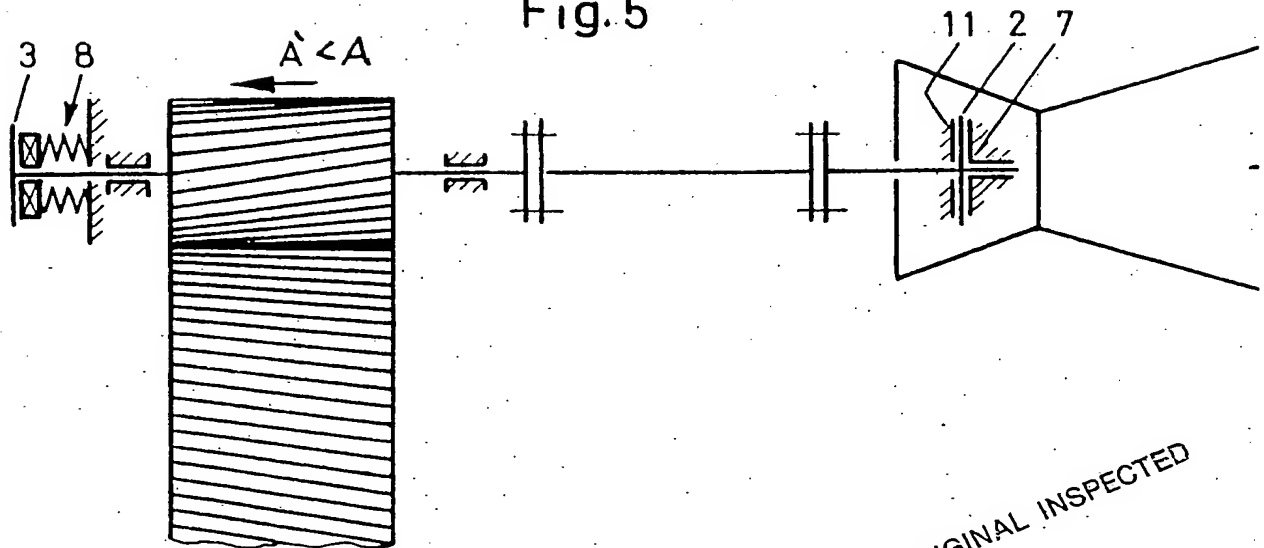


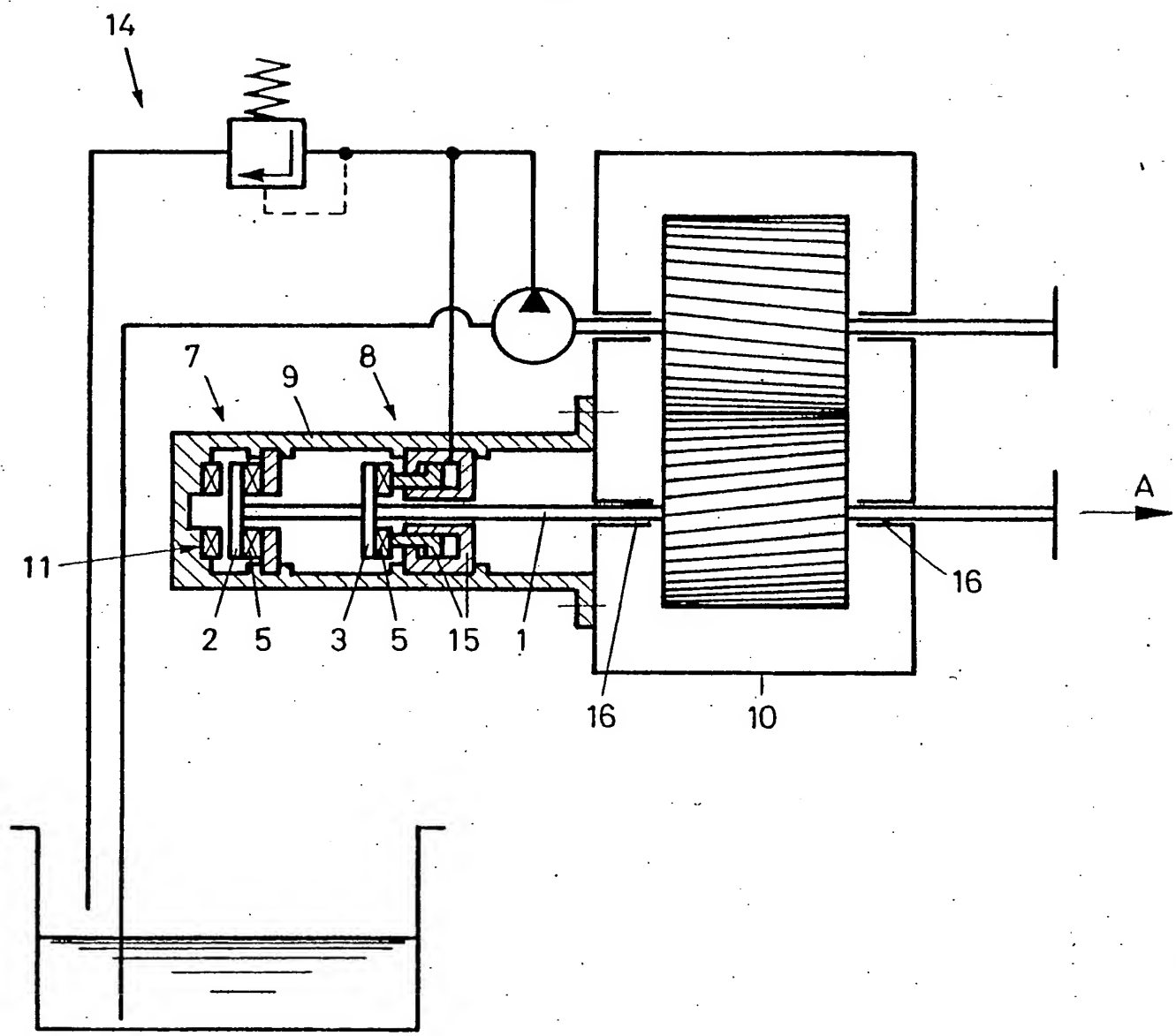
Fig. 5



ORIGINAL INSPECTED

3728828

Fig. 4



ORIGINAL INSPECTED

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.